

Calculation

بعض التحويلات الهامة :-

Ms/cm * 0.5 = ppm في مياه المنتحة
Ms/cm * 0.6 = ppm في مياه التغذية
Ms/cm * 0.7 = ppm في مياه الريجكت
1 Bar = 14.7 psi
M3/hr = GPM * 0.227
1 M3 = 1000 Lit = 1000/3.785 Gallon
1 Gallon = 3.785 Lit
ppm = mg/Lit = Kg/M3

الحسابات الخاصة بالفلاتر :-

حساب سرعة الفلتره

$$V = \frac{Q}{A}$$

حيث ان :-

Q = معدل سريان المياه داخل الفلتر

A = مساحه مقطع الفلتر = πr^2

حساب كفاءه الفلتر

$$\text{Filter Efficiency \%} = \frac{\text{SDI}_{\text{befor}} - \text{SDI}_{\text{after}}}{\text{SDI}_{\text{befor}}} * 100$$

حيث ان :-

SDI_{befor} = معامل كثافه الطمي قبل الدخول للفلتر

SDI_{after} = معامل كثافه الطمي بعد الدخول للفلتر

حساب معامل كثافه الطمي

$$\text{SDI} = (1 - T1/T2) (100 / 15)$$

حيث ان :-

T1 = هو زمن ملئ 500 ميللي

الفلتره الأولي →

T2 = هو زمن ملئ 500 ميللي بعد مرور 15 دقيقه من بدايه القياس

الفلتره الثانيه →

الحسابات الخاصة بالـ PX :-

حساب نسبة الخلط Mixing Rate

$$\text{PX Mix \%} = \frac{\text{TDS}_{\text{HppOut}} - \text{TDS}_{\text{Lpln}}}{\text{TDS}_{\text{HppIn}} - \text{TDS}_{\text{Lpln}}} * 100$$

حيث ان :-

TDS_{HppOut} = أملاح دخول الاغشيه بالميكروسيمنز

TDS_{HppIn} = أملاح خروج الاغشيه بالميكروسيمنز

TDS_{CF.In} = أملاح دخول الفلتر القطني بالميكروسيمنز

حساب زياده الملوحة Salinity Increase

$$SI \% = \frac{TDS_{Mem.In} - TDS_{CF.In}}{TDS_{CF.In}} * 100$$

حساب كفاءه الـ PX

$$PX \text{ Efficiency } \% = \frac{(Q * \Delta P)_{HP_{Out}} - (Q * \Delta P)_{LP_{In}}}{(Q * \Delta P)_{HP_{In}} - (Q * \Delta P)_{LP_{Out}}} * 100$$

حيث ان :-

ΔP = فرق الضغط بين الطرد و السحب

Q = معدل التدفق بالترمكعب/الساعه

الحسابات الخاصه بظلميه الضغط العالي HPP :-

حساب كفاءه الـ HPP

$$HPP \text{ Efficiency } \% = \frac{(0.42) * (Q_{Feed})_{GPM} * \Delta P}{I_{amp} * V_{volt} * \cos \varphi * 1.732} * 100$$

حيث ان :-

Q = معدل التدفق بالجالون/الدقيقه

ΔP = فرق الضغط بين الطرد و السحب

I_{amp} = الأمبير

V_{volt} = الفولت

→ ($P_{Hpp \text{ Dis.}}$ - $P_{Hpp \text{ Suc.}}$)

حساب كفاءه الـ Turbine

for BMET

$$Turb \text{ Efficiency } \% = \frac{(Q_{Feed})_{M3/hr} * (P_{Turb \text{ Out}} - P_{Turb \text{ Suc.}})}{(Q_{Reject})_{M3/hr} * (P_{Mem \text{ Out}} - P_{Turb \text{ to drain}})} * 100$$

حيث ان :-

Q_{Feed} = معدل التدفق لمياه التغذية بالترمكعب/الساعه

$P_{Turb \text{ Out}}$ = ضغط الطرد للتربينه

$P_{Turb \text{ Suc.}}$ = ضغط السحب للتربينه

Q_{Reject} = معدل التدفق لمياه الصرف بالترمكعب/الساعه

$P_{Mem \text{ Out}}$ = ضغط خروج الاغشيه

$P_{Turb \text{ to drain}}$ = ضغط خروج التربينه الي الصرف

→ Q_{Feed} - $Q_{Product}$

Flux :-

هو كمية المياه المارة في الغشاء الواحد بالجالون/اليوم و وحده قياسه GFD

حساب الـ Flux

$$\text{Flux} = \frac{Q_{\text{Product M3/day}} * (1000/3.785)}{\text{No. of Vessels} * \text{No. of Membrane} * \text{Area for One Membrane}}$$

حيث ان :-

Q_{product} = معدل تدفق مياه الانتاج بالجالون/اليوم

No. of Vessels = عدد الأوعية

No. of Membrane = عدد الأغشية

Area for One Membrane = مساحة الغشاء الواحد

حساب نسبة الاستخلاص

$$\text{Recovery \%} = \frac{Q_{\text{Product M3/hr}}}{Q_{\text{Feed M3/hr}}} * 100$$

$$\text{Salt Passage} = \frac{\text{TDS}_{\text{Product}}}{\text{TDS}_{\text{Feed}}} \quad \& \quad 1 - \text{Salt Rejection}$$

حساب معامل التركيز

$$\text{Concentration Factor} = \frac{1}{1 - \text{Recovery}} \quad \& \quad \frac{Q_{\text{Feed M3/hr}}}{Q_{\text{Reject M3/hr}}}$$

حساب معامل انسداد الأغشية

$$\text{Plugging Factor \%} = \frac{\text{SDI}}{6.7} * 100$$

حساب احتمالية تكون القشور بطريقة لانجير

$$\text{LSI} = \text{pH}_{\text{mes.}} - \text{pH}_{\text{sat.}}$$

حيث ان :-

$$\text{pH}_{\text{sat.}} = [9.3 + A + B] - [C + D]$$

A = (TDSppm) = (Log [TDS] - 1) / 10

B = درجة الحرارة بالفهرنهايت (Temp) = [-13.12 * Log (T + 273)] + 34.55

C = تركيز الكالسيوم (Calcium Hardness) = Log [Ca²⁺] - 0.4

D = القلوية الكلية (M-alkalinity) = Log [alkalinity]

حساب احتمالية تكون القشور بطريقة استيف و ديف

$$\text{S \& SDI} = 2 \text{ pH}_{\text{sat.}} - \text{pH}_{\text{mes.}}$$

الحسابات الخاصة بحقن الكيماويات :-

أولا : الكيماويات المحقونه أثناء المعالجه الاولييه

حقن نازع الكلور SMBS :-

حقن مانع الترسيب AntiSclal :-

$$\text{ppm} = \frac{(\text{Literdil. /hr}) * \text{Dil. Ratio} * \text{Density} * 1000}{\text{QFeed M3/hr}}$$

حيث ان :-

Literdil. /hr = عدد اللترات المسحوبه / الساعه

Dil. Ratio = نسيبه التثخيف

Density = الكثافه

QFeed M3/hr = معدل تدفق مياه التغذيه/الساعه

$$\text{Kilogram (Kg)} = \sum \text{Liter dil} * \text{Dil.Ratio} * \text{Density}$$

ثانيا : الكيماويات المحقونه أثناء المعالجه النهائيه

حقن الكلور للتعقيم :-

$$\text{ppm} = \frac{(\text{Literdil. /hr}) * \text{Dil. Ratio} * \text{Density} * 1000}{\text{QProduct M3/hr}}$$

$$\text{Kilogram (Kg)} = \sum \text{Liter dil} * \text{Dil.Ratio} * (1 / \text{Density})$$

حقن صودا كاويه لضبط الـ PH :-

$$\text{ppm} = \frac{(\text{Literdil. /hr}) * \text{Dil. Ratio} * \text{Density} * 1000}{\text{QProduct M3/hr}}$$

$$\text{Kilogram (Kg)} = \sum \text{Liter dil.} * \text{Dil.Ratio} * \text{Density}$$